

Ensinar e aprender ciência: projetos interdisciplinares

Lucas Antonio Xavier^{1,2}, Chirlei de Fátima Rodrigues¹, Flávio Gimenes Alvarenga³ e Fernando José Luna de Oliveira²

¹EEEM Professora Filomena Quitiba

²Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro

³Universidade Federal do Espírito Santo

Resumo

Neste trabalho, nós apresentaremos o relato de uma prática desenvolvida em uma escola da rede pública estadual, a qual, posteriormente foi ampliada para um evento científico externo à escola. A prática objetivou incentivar o protagonismo dos estudantes, permitindo que os mesmos se apropriassem de assuntos relacionados à ciência. O percurso metodológico se ancora no paradigma qualitativo. Inicialmente, por meio de uma parceria com o grupo Show de Física, da Universidade Federal do Espírito Santo, foram apresentados aos estudantes trabalhos de pesquisadores em diversos campos da ciência, com a elaboração de relatórios e produção de vídeos. Participaram dessa etapa, 330 alunos do ensino médio da Escola Estadual Professora Filomena Quitiba, localizada no município de Piúma, Espírito Santo. Posteriormente, alguns dos resultados obtidos foram apresentados na IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo, onde foram exploradas temáticas como meteoros, buracos negros e ondas gravitacionais. O desenvolvimento da prática permitiu uma melhor compreensão dos temas estudados, dos métodos de pesquisa e da produção de conhecimento científico. Os estudantes se apropriaram de conhecimentos construídos historicamente, além de compreenderem a forma como estes são produzidos pelos pesquisadores e cientistas.

Abstract

In this work, we will present the report of a practice developed in a state public school, which was later expanded to a scientific event outside the school. The practice aimed to encourage student protagonism, allowing them to take ownership of subjects related to science. The methodological path is anchored in the qualitative paradigm. Initially, through a partnership with the Show de Física group, from the Federal University of Espírito Santo, the students were presented with the work of researchers in various fields of science, with the elaboration of reports and the production of videos. 330 high school students from the State School Professora Filomena Quitiba, located in the municipality of Piúma, Espírito Santo, participated in this stage. Subsequently, some of the results obtained were presented at the IV Astronomy Exhibition of Espírito Santo, where themes such as meteor, black hole and gravitational waves were explored. The development of the practice allowed a better understanding of the topics studied, the research methods and the production of scientific knowledge. The students appropriated historically constructed knowledge, in addition to understanding how it is produced by researchers and scientists.

Palavras-chave: ensino de ciências, divulgação científica, interdisciplinaridade, astronomia.

Keywords: science education, scientific divulgation, interdisciplinarity, astronomy.

DOI: [10.47456/Cad.Astro.v3n1.37309](https://doi.org/10.47456/Cad.Astro.v3n1.37309)

1 Introdução

A Pandemia mundial da COVID-19 impôs, nos anos de 2020 e 2021, diferentes desafios pedagógicos para manter a qualidade do ensino. Conforme Araújo et al “a imersão dos alunos no ano de 2020, em meio a uma pandemia, mostrou-se desafiador para a instituição, que não apresenta uma estrutura adequada para o corpo docente e discente desenvolver atividades” [1]. Assim sendo, para mi-

nimizar tais problemáticas, desenvolvemos uma prática abordando alguns temas ligados à ciência e tecnologia para que os discentes e docentes da educação básica se tornem mais autônomos, reflexivos e críticos. Ao realizarmos diagnóstico por meio de conversas com os alunos, sobre temas científicos, percebemos que os conhecimentos prévios não contemplavam certas temáticas, como por exemplo, modelos cosmológicos, astronomia,

e gravitação, descritos em uma das competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no Novo Ensino Médio [2, p. 556]. Dessa forma, iniciamos este relato salientando a importância da interdisciplinaridade na prática pedagógica, sendo designada por Fourez como aquela que “se organiza em torno da noção de representação de uma situação concreta e singular com a contribuição das diferentes disciplinas” [3,4].

Nesse viés contextualizamos algumas ações realizadas a partir do ano de 2016, marco inicial da participação da escola estadual Professora Filomena Quitiba, município de Piúma, na Olimpíada Nacional de Ciências (ONC). O evento técnico-científico, é organizado pela Universidade Federal do Piauí (UFPI) e realizada pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação (MCTI) e contribuições da Associação Brasileira de Química (ABQ), Departamento de História da UNICAMP, Instituto Butantã (IB), Sociedade Astronômica Brasileira (SAB), Sociedade Brasileira de Física (SBF), o que a torna um evento de grande envergadura para as escolas da Educação Básica. Foram conquistadas até o momento duas menções honrosas, em 2018 e 2020. Compreender o diálogo entre a astronomia, biologia, física e a química, na prova da ONC, representa a oportunidade complementar para os estudantes, além de atender aos pressupostos de uma prática interdisciplinar, sinalizada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento norteador da Educação Básica.

Outra ação de grande importância para nossos alunos foi a participação no Festival do Minuto em 2019,¹ juntamente com outras escolas da rede estadual. Foram organizados 36 grupos na escola Prof^a Filomena Quitiba, em Piúma.² Os grupos apresentaram trabalhos sobre: o *big bang*; deflexão da luz; GPS; curvatura do espaço-tempo; buracos negros; buracos brancos; ondas gravitacionais; lentes gravitacionais. O desempenho dos alunos foi reconhecido por meio de três bolsas de Iniciação Científica Júnior do CNPq. O Festival do Minuto constituiu parte do Projeto 100 anos da Expedição de Sobral: O Eclipse e o Teste da Relatividade Geral (Chamada CNPq/MEC/MCTIC/SEPED Nº 27/2018 - Feiras de Ciências e Mostras Científicas). A cerimônia de Premiação ocorreu no Cine Tea-

tro Metrópolis da UFES, em 6 de novembro de 2019, centenário da revelação dos resultados das medidas do desvio da luz no eclipse de Sobral e Ilha do Príncipe, que evidenciaram o triunfo da relatividade geral como a completa teoria de gravitação. Participaram alunos de cinco escolas finalistas, a saber: EEEFM Ceciliano Abel de Almeida (município de São Mateus), EEEFM Professora Filomena Quitiba (Piúma), CEEMTI Professora Maura Abaurre (Vila Velha), EEEM Leandro Escobar (Guarapari) e EEEM Professor Renato José da Costa Pacheco (Vitória). Foi uma noite importante para alunos e professores, pois a programação contou com a exposição 100 anos de Expedição de Sobral: O Eclipse e o Teste da Relatividade Geral e Sessão de Observação Astronômica. Com a apresentação da palestra *Einstein e a Divulgação Científica*, exibição de vídeos selecionados e entrega de medalhas e troféu, tal evento foi bastante influenciador no desenvolvimento do pensamento científico pelos estudantes.

A partir da experiência adquirida nos eventos acima descritos, em 2021 propomos uma prática que teve como objetivo envolver os educandos em eventos científicos, como por exemplo, na IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo, abordando temas científicos atuais. Primeiramente, optamos por uma atividade que foi realizada no início do segundo trimestre de 2021 com temas atuais de ciência, atendendo a um convite do Prof. Dr. Giuseppe Gava Camilleti, pesquisador que coordena o Show de Física da UFES. A atividade teve como viés apresentar os trabalhos em andamento nos laboratórios e centros de pesquisas da universidade, com a finalidade de ampliar a visão de mundo, como apontado pelo pensamento freiriano [5]. Em um segundo momento, outra atividade, em atendimento ao convite do Prof. Dr. Júlio César Fabris, pesquisador do Cosmo-Ufes, a escola participou da IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo (MAES 2021).

2 A metodologia

O percurso metodológico se fundamentou no paradigma qualitativo, teórico empírico, descritivo, utilizando-se de técnicas e métodos característicos da abordagem qualitativa, no caso a observação participante, onde foram valorizadas e observadas diferentes dimensões para a leitura da realidade escolar.

¹<https://www.youtube.com/watch?v=Uyr9B-wHwZ8>

²<https://www.wikifisica.com/sobral/>

1ª Aula "Temas atuais de Ciência"	Objetivo	- Ouvir o podcast e fazer um breve relatório escrito ou gravar um breve vídeo (aproximadamente 5min) com uma discussão em grupo sobre as perguntas propostas e outras que possam surgir. - Curtir os podcasts e seguir o perfil do Show de Física no Instagram @showdefisica.
	Duração	Hora/Aula: 55 minutos
	Formato	-Aula expositiva e <i>feedback</i> ao longo do trabalho.
	Descrição	-Os alunos em grupos foram organizados e orientados a produzirem vídeos com temáticas, Nanotecnologia, Buracos Negros, Grafeno e Meteoro com duração de 5 minutos. Cada grupo teve acesso ao questionário específico de cada tema.
2ª Aula "MAES2021"	Objetivo	- Orientar os alunos para a IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo - Reunir trabalhos de natureza científica com temática de Astronomia, Astrofísica, Astronáutica e Cosmologia, a serem elaborados por alunos do Ensino Médio.
	Duração	-Hora/Aula: 55 minutos
	Formato	-Aula expositiva e <i>feedback</i> ao longo do trabalho.
	Descrição	-Explicitação do Edital da IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo. Formatos dos trabalhos, procedimentos de inscrições, as fases, etapas, avaliação e premiação.

Figura 1: Organização das duas atividades interdisciplinares, (1) Temas atuais de Ciência e (2) Mostra de Astronomia do ES, desenvolvidas com os alunos do ensino médio da escola Professora Filomena Quitiba, Piúma-ES. Nela destacam-se o objetivo, tempo necessário, formato utilizado e uma breve descrição, de cada atividade.

“O estudo qualitativo [...] é o que se desenvolve numa situação natural, é rico em dados descritivos, tem um plano aberto e flexível e focaliza a realidade de forma complexa e contextualizada” [6, p. 22].

A prática, que consistiu no desenvolvimento de duas atividades intituladas “Temas atuais de Ciência” e “IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo”, conforme Figura 1, cujos participantes foram alunos do ensino médio, aconteceu na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Professora Filomena Quitiba, localizada no município de Piúma/ES. Foram selecionadas turmas de primeira, segunda e terceiras séries do ensino médio regular.

Inicialmente foram ministradas duas aulas expositivas para 12 turmas do ensino médio participantes, onde a figura acima foi apresentada aos alunos e amplamente discutida, de modo que os alunos pudessem compreender os objetivos parciais a serem alcançados e a metodologia de trabalho abordada. Nesta figura, para facilitar a aplicação por outros professores, ou adequação das atividades propostas foram destacadas, além dos objetivos parciais pretendidos, o tempo de duração de cada atividade, a forma da abordagem com os alunos e uma breve descrição sobre a atividade. Os resultados foram socializados posteriormente em um terceiro momento.

Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários e vídeos produzidos pe-

Temáticas	Perguntas
Buracos Negros https://youtu.be/ubz81r5zk8	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que são buracos negros? 2. E o que as ondas gravitacionais tem a ver com isso tudo? 3. Como elas podem ser medidas ou detectadas? 4. Como os cientistas descobriram que os sinais recebidos nos laboratórios Ligo e Virgo vieram da fusão de dois buracos negros? 5. Qual o futuro do estudo sobre as ondas gravitacionais? O que podemos esperar?
Nanotecnologia https://youtu.be/Of7kz3a75i8	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que significa nanotecnologia? 2. Quais seriam as propriedades dessas nanopartículas? 3. Se não podemos ver essas partículas, como elas são produzidas? 4. Afinal, como a nanotecnologia pode então auxiliar na despoluição do meio ambiente? 5. Você poderia citar outras aplicações da nanotecnologia? 6. O Professor comenta também como se interessou por essa área de pesquisa?
Meteoro https://youtu.be/A2tMQe5rcA	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que são os meteoros? 2. Qual a diferença entre meteoro, meteoróide, meteorito, asteroide e cometa? 3. Eles podem ser detectados antes de atingir a Terra? 4. Porque eles se concentram principalmente entre Marte e Júpiter? Isso tem a ver com instabilidade gravitacional? 5. O que podemos aprender estudando os meteoros? 6. Eles podem atingir nossa cabeça? Quais os riscos que eles podem nos trazer?
Grafeno https://youtu.be/8_5mCQre0iU	<ol style="list-style-type: none"> 1. O que é o grafeno? 2. Se o grafeno é retirado do grafite, porque eles não têm as mesmas propriedades? 3. Por que o grafeno é um material tão especial? 4. O que já é possível fazer com o grafeno? 5. Mas, podemos afinal estudar o DNA humano usando o grafeno? 6. Qual o estágio atual do aparato tecnológico para o uso dessas potencialidades no dia a dia das pessoas?

Figura 2: Lista de perguntas elaboradas pela equipe do Show da Física para as entrevistas com os pesquisadores sobre os temas buracos negros, nanotecnologia, meteoros e grafeno (Podcasts: <https://linktr.ee/showdefisica>).

los alunos. Segundo Sampieri et al. [7, p. 38], a coleta de dados visa “proporcionar um entendimento maior sobre os significados e as experiências das pessoas”.

3 Entrevistando pesquisadores com a equipe do Show de Física

Após as aulas expositivas, na etapa seguinte os alunos ouviram entrevistas, de duração de cerca de 20 a 25 minutos, realizadas pela equipe do projeto de extensão Show de Física da UFES, sobre buracos negros (com o Prof. Dr. Riccardo Sturani), nanotecnologia (com o Prof. Dr. José Rafael Cápua Proveti), meteoros (com o Prof. Dr. Sandro Ricardo de Souza) e grafeno (com o Prof. Dr. Wanderlã Luis Scopel). Esta etapa permitiu a apropriação pelos alunos de conceitos físicos relativos aos quatro temas, para que pudessem divididos em grupos escolher um deles para produção de vídeos explicativos de duração máxima de 5 minutos. A Figura 2 traz as perguntas elaboradas e realizadas pela equipe do Show da Física nas entrevistas.

Participaram desta etapa 12 turmas da Escola Estadual Professora Filomena Quitiba, num total de 330 alunos do ensino médio. Os temas com maior interesse foram: meteoros (com 17 es-

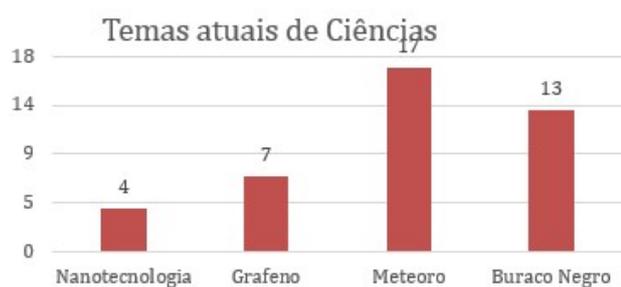


Figura 3: Relação dos grupos de alunos por tema de interesse.

colhas) e buracos negros (com 13 escolhas). Tal preferência pode estar ligada ao fato de que tais temas estão diretamente ligados à astronomia e, de modo geral, são abordados com maior frequência pelos meios de comunicação. A Figura 3 mostra um resumo da divisão de grupos de alunos por temas escolhidos: nanotecnologia (quatro grupos da segunda série); grafeno (quatro grupos da segunda série e três grupos da terceira série); meteoros (oito grupos da primeira série, quatro grupos da segunda série e cinco grupos da terceira série); buracos negros (quatro grupos da primeira série, quatro grupos da segunda série e três grupos da terceira série). Durante a avaliação, os professores perceberam que os temas de maior interesse foram, meteoros e buracos negros, sendo essa preferência atribuída ao fato, que, os dois temas são tratados de forma mais corriqueira na mídia.

Nanotecnologia e grafeno, ainda são temas mais restritos aos pesquisadores em seus laboratórios, e ainda que a sociedade já seja beneficiada pelas suas contribuições tecnológicas, despertaram um menor interesse nos alunos. Isso sinaliza a necessidade de uma maior divulgação desses assuntos, pois, um dos papéis da escola é possibilitar o letramento científico de seus discentes. Sobre o letramento científico, a BNCC nos mostra que “envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências”.

Os vídeos produzidos, como resultado desta etapa, foram avaliados pela área de Ciências da Natureza da escola. Como forma de incentivo, os melhores vídeos foram premiados com brindes, certificados e disponibilizados na nuvem.³

Esta atividade ampliou o conhecimento dos estudantes acerca dos temas escolhidos e mostrou

Buraco Negro	Meteoro
- sim, porque achamos interessantes estudar isto.	- Sim é muito mais fácil
- Sim, porém o professor falava muito embolado e isso fez a gente não entender muita coisa.	- não
- Gostei sim, foi a primeira vez que tive contato com esse tipo de estudo.	- Não muito prefiro na sala de aula.
- NÃO, achei super difícil entender o que o *** dizia.	- Na verdade foi a primeira vez que participei de um trabalho assim, pra mim foi tudo nova, mas adorei participar.
- Sim, Muito bom!	- Sim muito legal poderia ter mais vezes
- Sim, achei o conteúdo muito bem distribuído e claro para o meu entendimento.	- Não, prefiro com vídeos aulas normais.
- Sim, gostamos demais!	- Sim, pois é muito mais fácil de aprender
- sim gostamos, só gostaria de sugerir vídeos com nosso idioma	- Prefiro estudar com podcast sim, é muito melhor.
- sim, acho muito interessante e tem vasto material para estudo e a cada dia surgem mais novidades em torno desse assunto.	- sim pois é uma forma interessante e diferente de adquirir conhecimento e estudar, escutar um profissional falando sobre o assunto nos passa mais interesse
- Sim, mas sugerimos que disponibilizem esse tipo de conteúdo em português.	- Sim, muito interessante estudar com esse formato

Figura 4: “Respostas dadas pelos alunos entrevistados a pergunta “Vocês gostaram desse tipo de atividade com podcasts?” cujos temas abordados foram buracos negros e meteoros.

a aplicação destes no cotidiano. Além disso, permitiu que os envolvidos na construção dos vídeos pudessem experimentar a aplicação do método científico, o que lhes dá uma noção da forma como os cientistas trabalham e a forma como o conhecimento científico é produzido.

Visualizando a participação na MAES 2021, finalizamos esta atividade coletando o depoimento dos alunos de quatro turmas do primeiro ano do ensino médio, onde eles responderam. A figura 4 mostra uma síntese desses dados. A qual traz as respostas dos entrevistados sobre a satisfação deles com a atividade, usando *podcasts* para abordar temas de astronomia (em particular, buracos negros e meteoros), respondendo a seguinte questão: “Vocês gostaram desse tipo de atividade com *podcasts*?”

As respostas dos alunos contribuíram para o aperfeiçoamento da atividade durante seu percurso. Houve trocas de ideias e compartilhamento de opiniões, que evidenciaram que, 90% dos grupos que optaram pelo tema buracos negros gostaram da atividade, enquanto que, 70% dos grupos que escolheram o tema meteoros afirmaram terem gostado da proposta de trabalho. Embora os estudantes não estejam, ainda, acostumados ao trabalho de forma interdisciplinar, a prática, por área de conhecimento, foi muito bem aceita, convergindo com a perspectiva da BNCC. O percentual de alunos que apresentaram resistência à atividade é decorrente, segundo seus relatos, pela preferência por uma atividade mais tradicional ou

³https://padlet.com/lucas_perobas/hua46weqpg6453gg

pela dificuldade de compreender o que foi apresentado pelo pesquisador convidado.

4 Participação na Mostra de Astronomia do Espírito Santo

A MAES 2021, reuniu trabalhos com temas de astronomia, astrofísica, astronáutica e cosmologia. O evento possuiu três fases, entre fevereiro e dezembro de 2021, e contemplou a diversidade de gênero nos grupos formados, sob a orientação de um professor-tutor. Participando pela segunda vez do evento, a escola foi representada por quatro grupos, formado por alunos da primeira série do ensino médio, e contou com a orientação dos professores da área de Ciências da Natureza. As reuniões com os grupos foi realizada através da sala de aula virtual, aplicativos de reuniões e mensagens, devido às restrições impostas pelas agências responsáveis, para minimizar a propagação do vírus da COVID-19. A primeira fase contou com a submissão de resumo e de um vídeo explicativo. A avaliação dessa fase ocorreu no formato remoto, com pesquisadores do Cosmo-ufes, na UFES, Campus Goiabeiras, Vitória/ES, que entrevistaram os grupos de alunos e fizeram a seleção dos melhores trabalhos para a segunda fase.

Dos quatro grupos da escola, três estavam em consonância com a temática da MAES 2021, (1) buracos negros; (2) buracos negros e ondas gravitacionais e (3) meteoros, meteoroides, meteoritos, asteroides e cometas. Somente um grupo optou por trazer para o evento a explicação de proposta fora do espectro da astronomia, fato ocorrido por problemas de comunicação, portanto, os integrantes deste grupo tiveram dificuldade para responder às perguntas quando questionados pela banca. Na apresentação do trabalho sobre buracos negros, os alunos tiveram dificuldades na segunda fase onde apresentaram 18 slides (com excelentes dados) em 8 minutos e tinham entre 15 a 20 minutos para explicitar para a banca e público presente. A intenção foi boa, porém, a cultura de decorar e consultar o celular quando dava um “branco”, demonstrou pouco domínio do assunto, entretanto, todas as condições para que o grupo adquirisse o melhor desempenho e classificação foi dada pelo professor-tutor, e, o tempo foi suficiente para a preparação. A banca sugeriu, caso o grupo fosse para a fase seguinte, a “Experi-

ência do Lençol”, para simular um buraco negro. Outro grupo com a temática parecida “buracos negros e ondas gravitacionais”, apresentou dificuldades, pois houve também problemas de comunicação que afetaram a avaliação do grupo. O grupo que apresentou o tema de meteoros, seguiu as orientações do professor-tutor durante a preparação do trabalho, respondeu todas as questões levantadas pela banca avaliadora e foi aprovado para a última etapa da MAES 2021, o que destaca a qualidade do trabalho preparado pelos alunos.

Já na segunda fase da MAES 2021, um grupo da escola estava realizando a explicação do trabalho, no meio da apresentação citou colisões de buracos negros. Ao final da apresentação foi feita arguição ao grupo, mas em um dado momento houve discussão entre dois doutorandos do Cosmo-ufes a respeito do grupo ter citado o termo colisões de buracos negros. Um dos doutorandos que acabara de ministrar palestra para o público presente, argumentou que não há colisões, e foi rebatido pelo seu colega, de que há colisões, mostrando a importância do letramento científico, em particular acerca dos jargões utilizados dentro de cada área do conhecimento. O termo “colisões de buracos negros”, aqui em questão, não pode ser interpretado no sentido literal, como uma “colisão entre duas bolas de bilhar.” Uma interpretação mais acessível seria uma fusão entre os buracos negros.

Uma alternativa para atingir os objetivos estabelecidos pela nova BNCC, em particular sobre o letramento científico, mas também para cumprir a amplitude do currículo, seria utilizar além do livro didático, metodologias alternativas de ensino, como por exemplo, oficinas, palestras, pesquisas, participação em feiras e mostras, dentre outras.

Com relação aos conteúdos de astronomia, no Novo Ensino Médio, é possível, a partir de melhorias na relação ensino-aprendizagem, melhorar a formação do egresso institucional, no tocante às habilidades e competências previstas pela BNCC. Como é o caso da habilidade EM13CNT204 – cujo significado é: EM13 (Ensino Médio da primeira a terceira série) e CNT204 (Ciências da Natureza e suas Tecnologias, habilidade 204). Esta habilidade deve possibilitar aos discentes elaborarem explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no sistema solar e no universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e

aplicativos digitais (como softwares, de simulação e de realidade virtual, entre outros) [2, p. 557].

No ano de 2022, terá início, na rede de ensino do Espírito Santo, o Novo Ensino Médio, norteado pela BNCC. Tópicos a serem trabalhados na escola, por exemplo, astronomia do dia a dia, sistema solar, estrelas, galáxias, cosmologia, astrobiologia e astrofísica, enriquecerão e potencializarão conhecimentos de astronomia, que irão impactar, daqui para frente, a vida dos alunos e a prática pedagógica docente. Uma forma de ampliar as metodologias e métodos seria fazer uso de espaços não formais de ensino. Neste sentido, a chegada do planetário no Instituto Federal do Espírito Santo – Campus Piúma, poderá auxiliar na melhoria da relação ensino-aprendizagem, permitindo que os alunos tenham acesso a uma experiência mais visual daquilo que se vê nos livros didáticos.

5 Considerações finais

A prática relatada, com a participação dos estudantes em projetos interdisciplinares, evidenciou uma forma de potencializar as aprendizagens. A participação em olimpíadas como a ONC, com questões de astronomia, física, química e biologia permitiu uma reorientação para a área de Ciências da Natureza da Escola Estadual Professora Filomena Quitiba. Esse fato fomentou a participação em outros projetos inovadores de outras instituições de ensino e pesquisa, por exemplo, o Festival do Minuto na UFES, em 2019. Na maioria das vezes os conteúdos curriculares e programáticos não permitem o acesso a outros conteúdos, como por exemplo, o de astronomia, o que foi possível com as ações desenvolvidas.

O engajamento no Projeto Show de Física da UFES, que teve como atividade ouvir os *podcasts* com as questões feitas aos pesquisadores, onde os alunos buscaram transcrever e se apropriar dos assuntos para a produção de seus vídeos, foi inovador, possibilitando acesso ao conhecimento científico de temas como nanotecnologia, grafeno, meteoros e buracos negros. O entendimento introdutório destas temáticas possibilitou a participação dos alunos das primeiras séries na IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo, onde se aprofundaram em dois temas específicos: meteoros e buracos negros. Ao participar da mostra, os quatro grupos ainda adquiriam experiência e

conhecimentos à respeito da dinâmica de um projeto, uma vez que foi necessário respeitar o edital.

Concluimos, portanto, que os resultados adquiridos durante as atividades interdisciplinares com os alunos do ensino médio foram satisfatórios e que, o percurso metodológico permitiu o alcance do objetivo que foi envolver os educandos em eventos científicos.

Por outro lado, são necessárias outras ações a fim de inserir conteúdos de astronomia na Educação Básica. Devemos refletir sobre o papel do professor, será que os docentes da Educação Básica estão preparados para lecionar temáticas de astronomia? Slovinski et al. [8], em um estudo realizado nos mostra “que apenas um em cada quatro professores de física formados no Brasil em 2019 teve acesso a disciplina de astronomia na modalidade obrigatória durante sua formação”. Nesse sentido ressaltamos a importância da formação continuada em astronomia para os professores, como ainda salienta Slovinski et al. [8], “fomentar a formação de professores e melhor prepará-los para enfrentar os desafios da sala de aula”. A astronomia está se consolidando ainda mais com seus conteúdos no ciclo da Educação Básica e, segundo Fourez [3, p. 23], “divulgar conhecimentos suficientes para a população, de maneira que as decisões dos técnicos possam ser suficientemente compreendidas e também controladas democraticamente”. A ampliação desse processo de formação dos professores abrirá perspectiva para que os mesmos deem conta dos aspectos, das interfaces e de proporcionar a excelência de conhecimento e aprendizagem em astronomia e no ensino de Ciências em geral.

Finalmente, a prática relatada neste trabalho, baseada em um conjunto de atividades e participação em um evento como a MAES, que incentivava a metodologia investigativa e que cria um ambiente de troca de conhecimento entre alunos e professores de ensino médio com pesquisadores, na percepção dos autores favoreceu o processo de ensino-aprendizagem de temas de física que embora previstos na BNCC ainda carecem de materiais didáticos e metodologias que os contemplem.

Agradecimentos

Os autores agradecem à comissão organizadora da MAES 2021 e a todos os pesquisadores envolvidos no processo e, em especial, a Júlio Cé-

sar Fabris (Cosmo-ufes), Adriano Mesquita Oliveira (IFES-Guarapari), ao CNPq, a Secretaria de Estado da Educação – SEDU, devido ao Pró-Docência Stricto sensu (CEFOPE), aos alunos da escola Professora Filomena Quitiba que se empenharam nas atividades interdisciplinares, e ao parecerista pelas sugestões que muito contribuíram para a versão final deste artigo.

Sobre os autores

P. Lucas Antonio Xavier (lucas.perobas@gmail.com) é professor de física na Escola Estadual Professora Filomena Quitiba (Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo) em Piúma, ES e doutorando em Ciências Naturais na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes, Campos-RJ, onde desenvolve pesquisas em Ensino de Ciências.

Chirlei de Fátima Rodrigues (chirleifrodri-gues@gmail.com) tem Mestrado em Educação em ciências pelo Programa de Pós-Graduação em Ciências e Matemática (Educimat) do Instituto Federal do Espírito Santo (IFES) – Vitória-ES, é professora de química na Escola Estadual Professora Filomena Quitiba (Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo) em Piúma, ES.

Karoline Vitória Silva da Costa (karolinevitoriasilvadacosta@gmail.com) é aluna da segunda série do ensino médio, na Escola Estadual Professora Filomena Quitiba (Secretaria de Educação do Estado do Espírito Santo) em Piúma, ES. Foi contemplada com uma bolsa de Iniciação Científica júnior na IV Mostra de Astronomia do Espírito Santo, na categoria ensino médio.

Flávio Gimenes Alvarenga (flavio.alvarenga@ufes.br) é professor da Universidade Federal do Espírito Santo. Desenvolve pesquisa na área de cosmologia, atuando principalmente no tema cosmologia quântica, e na área de ensino de física com trabalhos de inserção da física contemporânea no Ensino Médio. Membro permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física (PPGEnFis) - UFES / Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física - Polo 12.

Fernando José Luna de Oliveira (fernando@uenf.br), trabalha como professor da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), em Campos dos

Goytacazes-RJ. Conduz pesquisas no Laboratório de Ciências Químicas da UENF e orienta alunos de mestrado e doutorado no Programa de Pós-Graduação em Ciências Naturais, em projetos com ênfase em história das ciências e ensino de ciências, atuando principalmente nos seguintes temas: história da química no Brasil e aplicação da história como ferramenta para o ensino de ciências.

Referências

- [1] M. M. de Araújo et al., *Feira de Ciências no Padlet: Usos Tecnológicos aliado a Práticas Pedagógicas Transgressoras*, Revista Tecnologias Educacionais Em Rede (ReTER) **2**(1), e10/01 (2021). Disponível em <https://periodicos.ufsm.br/reter/article/view/65287>, acesso em jan. de 2022.
- [2] Brasil, *Base nacional comum curricular* (2018). Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>, acesso em jan. de 2022.
- [3] G. Fourez, *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias* (Ediciones Colihue, Buenos Aires, 1997).
- [4] G. Fourez, *A construção das ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências* (Editora da Unesp, São Paulo, 1995).
- [5] P. Freire, *Pedagogia do Oprimido* (Editora Paz e Terra, São Paulo, 2014).
- [6] M. Ludke e M. E. D. A. André, *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas* (E.P.U., São Paulo, 1986).
- [7] R. H. Sampieri, C. F. Collado e P. B. Lucio, *Metodologia de Pesquisa* (Penso, 2017), 5ª edição ed.
- [8] L. Slovinski, A. Alves-Brito e N. T. Massoni, *A astronomia em currículos da formação inicial de professores de física: uma análise diagnóstica*, *Rev. Bras. de Ens. de Física* **43**, e20210173 (2021).